

<問題Ⅳ－(2)：機 械>

1. 非鉄金属材料の特徴に関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. アルミニウムは、密度が鉄の約 1/3 と実用構造用金属で軽い部類に属し、海水、酸およびアルカリに腐食されやすい。
 - b. 青銅は、銅と鉛の合金であり、鑄造性、耐食性に優れるが、耐摩耗性はよくない。
 - c. 高力アルミニウムは、アルミニウムと鉄との合金であり、引張り強さは増して伸びは減少する。
 - d. 黄銅は、銅と錫（すず）との合金であり、鑄造、圧延も容易に行え、機械的性質に優れる。

2. 金属の表面硬さ試験の原理に関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. ロックウェル硬さ試験は、円錐形ダイヤモンド、鋼球または超硬合金球の圧子を試料の表面に 2 段階で押し込み、その試験力を解除した後、永久くぼみの表面積を測定する。
 - b. ブリネル硬さ試験は、超硬合金球の圧子を試料に押し込み、その試験力を解除した後、表面に残ったくぼみの深さを測定する。
 - c. ビッカース硬さ試験は、超硬合金製の正四角すいの圧子を試料に押し込み、その試験力を解除した後、表面に残ったくぼみの深さを測定する。
 - d. ショア硬さ試験は、ダイヤモンドハンマを一定の高さから落下させ、その跳上り高さに比例する値として求める。

3. 機械工学の一般的な事項に関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. ガスタービンエンジンは、燃料を多量の空気と混合して燃焼させるため、排気ガスに含まれる CO や NO_x の量を増加させる。
 - b. 機械安全における本質的安全設計とは、安全を加工、組立て段階から配慮することで、最も本質的な安全の確保の方法である。
 - c. 一般用 V ベルトはくさび効果によって高い伝動効率を持ち、伝動能力以上の負荷に対しては、ベルトを破断させて機械を保護する働きをもつ。
 - d. 故障の木解析は、FTA ともいい、製品の故障およびそれにより発生した事故の原因を分析する手法である。

4. 移動式クレーンの安全作業に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 平均風速が 10m/s 以上の強風時は、作業を中止する。
 - b. クレーンは常に水平に保持し、アウトリガの全張り出しと足元の養生を実施する。
 - c. 荷を吊ったまま運転席から離れる際は、「キー」を抜く。
 - d. 相吊作業の場合、クレーンの配置は後方吊りで極力巻上げ、起伏のみで作業が済むようにする。
5. バックホウを使用する砂質土の地山掘削積込作業における次の条件による 1 時間当たりの土工量として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- (条件) バケツ山積容量 (m^3) $q_0=0.5$
バケツ係数 $K=0.8$
土量換算係数 $f=1$
1 サイクルの所要時間(秒) $C_m=36$
作業効率 $E=0.6$
- a. $18 m^3/h$
 - b. $24 m^3/h$
 - c. $30 m^3/h$
 - d. $38 m^3/h$
6. 場所打ち杭工法に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- a. オールケーシング工法（揺動式）は、ケーシングチューブを地中に揺動・圧入し、ケーシングチューブ内の土砂をハンマグラブで掘削・排出する。
 - b. アースドリル工法は、表層ケーシングにて重機による杭頭部の崩壊を防止し、それ以深は泥水圧、またはベントナイトなどの孔壁安定液で保護する。
 - c. リバースサーキュレーション工法は、地表部ではスタンドパイプを使用して逸水を防止し、表層以深の孔壁安定はケーシングチューブで行う。
 - d. オールケーシング工法（回転式）は、転石・岩盤などの硬質地盤に対し、ケーシングチューブの先端に超硬ビット付ケーシングを配置し回転させて掘削を行い、ハンマグラブで土砂を排出する。

7. 国土交通省で定めた河川用ゲート設備点検・整備標準要領（案）において、点検・整備に関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
- 保全方式は故障を未然に防止するための予知保全と、故障した設備、装置等の機能を復旧するための事後保全に大別される。
 - 常用系設備は、一般的に堰の流量調節ゲート、閘門ゲート、魚道ゲート等が該当し、点検は年点検のほか月点検レベルとして運転時点検を実施する。
 - 待機系設備は、一般的に堰の洪水吐ゲート、水門・樋門等が該当し、点検は年点検レベルとして、原則として管理運転点検を実施する。
 - 設備全体機能に致命的な影響を及ぼす装置、機器は、致命的機器として時間計画保全の対象となる。
8. 水門設備における防食方法に関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
- コンクリートに埋設される鋼材に関して、6 ヶ月以上放置される場合でも塗装はコンクリートとの付着性が悪くなるので、避けるのが望ましい。
 - 高力ボルト摩擦接合部について、長期保管に伴う防錆処理として塗装仕様に合った厚膜型無機ジンクリッチペイントを塗布した場合、出荷前に除去する必要はない。
 - 水中に設置される鋼構造物において、再塗装が困難と予想される場合は、金属溶射を行うことができる。
 - 大気および水中に設置される鋼構造物において、再塗装が困難と予想される場合は、溶融亜鉛めっきを行うことができる。
9. シェル構造ローラゲートの設計に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- 開閉装置の形式はスピンドル式またはラック式を標準とし、ゲート操作時に扉体左右の傾斜が少ない機構とする。
 - 支承部および水密部の構造は、温度変化などによる扉体径間方向の変位に対応できる構造とする。
 - 扉体には開閉時に作用する浮力や扉体内部の水重等の影響を小さくするため、底面板に水抜き穴を、越流部付近には給排気口を設ける。
 - 取水堰やダムのカレストに設置されるゲートでは、ゲート上流側の堆砂による影響に対して有利な上流側スキンプレート方式が採用される。

10. ダム用ゲート・堰・水門設備の点検・整備に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- 点検・整備は、原則として通電状態で点検し、安全確保の観点から電気を遮断して行う場合もある。
 - 予備ゲートのある主ゲートの点検手順としては、主ゲートの点検を実施し、主ゲートの止水を確認したうえで、予備ゲートの点検を実施する。
 - 作業計画の立案にあたっては、当該設備・機器に関する作業員の技術的知識の程度を考慮しなければならない。
 - ワイヤロープウインチ式開閉装置の動力伝達系統の継手の分解、制動装置の開放等の操作等を扉体を吊り下げた状態で行う場合は、確実な扉体の自重降下防止対策をとる。
11. 国土交通省で定めた揚排水ポンプ設備技術基準の電源設備に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- 排水ポンプ設備においては、出水時に商用電源が停電した場合にも排水機能を維持できるように運転時に必要な全ての電力を自家発電設備より供給できるものとする。
 - 排水ポンプ設備においては、商用電源は、日常の維持管理において必要な照明、空調、蓄電池充電、井戸、水道等の負荷に供給する容量とする。
 - 小規模な排水機場においてポンプ運転時の電力を商用電源とした場合は、停電時の予備電源として自家発電設備を危険分散から 2 台設置する。
 - 揚水ポンプ設備で主原動機を電動機とした機場では、動力用電源および維持管理用電源はいずれも商用電源とする。
12. 排水機場における除塵設備に関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
- 角落しは、吸込み水槽内の排砂作業や除塵機、主ポンプ、土木構造物等の点検・整備時の止水に用いるもので、スクリーンの上流側に設けられる。
 - スクリーンの目幅はポンプの運転に支障のない限り粗目とするが、最大でも 50mm 程度とする。
 - 除塵機の形式は、ポンプの形式・容量、塵芥の量・質・大きさ、その他の条件を検討のうえ、最も適した形式を選択する。
 - 除塵機の形式は定置式と走行式とに大別され、排水機場用には走行式が一般的である。

13. 揚排水ポンプ設備の危機管理対策に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- 故障を発見しやすい設備として、故障表示がわかりやすく、点検が容易な構造、管理運転可能な設備を検討する。
 - 故障の起こりにくい設備として、主ポンプの台数分割や系統機器等における予備機の設置、機器構成の単純化、操作制御の簡素化を検討する。
 - 危機発生時にもできる限り機能を保持するため、故障しにくい設備、復旧対応が容易な設備とするよう、設計段階において検討する。
 - 応急復旧活動の初動対応として、修理・復旧のための人員確保並びに修理費用などを把握し、対応方法を決定する。
14. トンネル換気用として使用される送・排風機に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- 軸流送風機は、換気ダクトへの接続が複雑になる。
 - 軸流送風機の特徴は、一般的なトンネル換気用の送・排風機の大風量・低風圧の仕様に適している。
 - 軸流送風機は、騒音がやや大きいので環境条件によっては消音装置の設置が必要となる。
 - 軸流送風機は、送風機効率が優れており、省エネルギー効果が高い。
15. 建設工事における濁水処理装置に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- 中和装置の酸性液中和方式で、アルカリを中和する酸としては、希塩酸を使用する方式が最も多い。
 - 水質監視装置では、公共水域に放流される処理水に関して、流量計、pH 計、濁度計などを、また水域によっては COD 計を付加して連続的に記録する。
 - 粗粒分離装置の沈殿池方式における自然沈殿で除去できる粒径は、一般に 100～200 μm 以上である。
 - 土砂分離装置は、振動スクリーンと液体サイクロンを組合せ、土塊、れき分、砂分を分離脱水する装置である。

16. 建設機械に使用する潤滑油およびグリースに関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- a. 潤滑油には、その要求される性能を発揮するため、各種の添加剤が配合されている。
 - b. グリースを過度に給脂すると、かえって抵抗を増し、熱を発生させてグリースが漏れ出す。
 - c. エンジンオイルを交換するときは、エンジン運転直後のまだ温かいうちに全量を交換する。
 - d. グリースの硬さは、ちょう度で示され、その数字が大きいほど硬い。
17. 油圧機器に使用する作動油に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- a. 作動油の粘度が低すぎる場合は、応答性の低下や機械効率の低下のトラブルを発生しやすい。
 - b. 作動油の粘度が高すぎる場合は、内部摩擦の増大による油温の上昇を招く原因となる。
 - c. 作動油は、油圧機器の摩擦摺動部に対する潤滑作用および冷却作用の役割も果たしている。
 - d. 温度による粘度変化の少ない（高粘度指数）作動油を選定することが望ましい。
- 18 鋼板の溶接接手部における溶接設計に関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
- a. 3mm 以上異なる板厚の突合せ溶接を行う場合、厚い方の板に 1/2 以下の勾配をつけて薄い方の板厚に合わせる。
 - b. 側面すみ肉溶接において、軸方向に力を受ける継手における重なり長さは、溶接線間隔よりも大きくする。
 - c. 2 枚の板の重ね継手における前面すみ肉溶接の重なり長さは、薄い方の板厚の 2 倍以上とする。
 - d. 応力を伝える箇所の T 継手の交角が 45° より小さい場合または 135° より大きい場合、すみ肉溶接を避けることが望ましい。

19. 締固め機械の特徴に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. ロードローラはロールの線圧が高いので、厚さ 300mm 程度に敷きならされた材料の締固めに効果が大きい。
- b. タイヤローラは、タイヤの空気圧を変えることとバラストを付加することの組合せにより、締固め力を調節することができる。
- c. 舗装用振動ローラは土工用振動ローラに比較して、一般的に振動数が低く振幅が大きくなっている。
- d. タンピングローラは、鋭敏比の大きい高含水粘性土に対しても、突起に荷重を集中できるので締固め効果が大きい。

20. 建設機械施工における作業能力および施工単価に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 施工単価は、時間当たりの作業量をより増大させる、または時間当たりの機械経費をより減少させることにより安価にできる。
- b. サイクルタイムは、繰り返して行う一連の動作のうち 1 サイクルの動作に要する時間であり、分または秒で示される。
- c. 建設機械の時間当たり作業能力は、一般的に建設機械の運転時間当たりの作業能力として算定される。
- d. アスファルトフィニッシャーやモータグレーダの基本となる時間当たり作業量は、一般的に舗設や敷均し作業する材料の質量をもとに t/h で表示される。

21. 建設車両用タイヤに関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. タイヤは保管時の変形を避けるため、縦にすることは避けて横積みで保管するのがよい。
- b. チューブ付タイヤとチューブレスタイヤとがあるが、大型タイヤではチューブ付タイヤが一般的である。
- c. プライレーティング (PR) はタイヤの強さを示す指標であり、数値が大きいものほど負荷能力が高い。
- d. ブロックパターンのタイヤは、耐摩耗性および対外傷性向上に優れ、硬土質地に使用される。

22. ダム越流部に設置するクレストラジアルゲートに関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. サイドローラは、ローラに偏荷重が作用しないように扉体の片側に 2 個ずつ間隔をあけて配置する。
- b. 扉体の骨組構造が横主桁方式の場合、主構の基本形状としては門形と π 形とがあり、近年は π 形が多く採用されている。
- c. 扉体下端リップの位置は、越流頂より下流に配置し、扉体全開時には放流水の最高水位において放流水脈の越流水面より所定の距離を確保する。
- d. 開閉装置には、装置の配置に自由度がある等の理由から、国内では一般的にワイヤロープウインチ式が採用されている。

23. ローラゲートの主ローラに関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 軸受形式には、原則として摩擦抵抗の小さなころがり軸受を使用する。
- b. 主ローラ軸には、経済性を考慮して普通鋼を用いるのが望ましい。
- c. 主ローラ表面の硬さは、ローラ踏面板より低く設計することが望ましい。
- d. 主ローラ取付形式の両持式は、軸や軸受メタルの点検・交換が比較的容易である。

24. 水門扉の機側操作盤の設計に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 自動操作を行う場合、機側操作盤には必要な情報信号の出力と制御指令入力回路を用意する。
- b. 遠方操作がある場合、遠方操作盤側に機側操作と遠方操作との切替えスイッチを設ける。
- c. 機側操作盤上の状態表示および故障表示は、状態表示は白色、故障表示は重故障を赤色とし、軽故障を橙色に統一する。
- d. 操作スイッチの配置は、ゲート操作に必要なものと他のものを分離して、誤操作を生じにくい配列となるよう計画する。

25. 排水ポンプ設備の主原動機の始動方式に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- a. 分配弁方式は、一般的にガスタービンに採用される始動方式であり、ディーゼルエンジンの始動方式としても採用される。
 - b. セルモータ方式は、始動トルクが小さいため、クラッチ等を設置して無負荷始動とする必要がある。
 - c. エアモータ方式は、従来小型機種に採用されていたが、近年は中～大型機種においてもクラッチと組合せて採用される例がある。
 - d. 油圧モータ方式は、大容量ガスタービンにおいて有利になる場合があるので、採用の検討を行う。
26. 揚排水ポンプ設備の主配管用弁に関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
- a. コーン弁は逆流防止用などに用いられ、全開時の損失係数は小さいが、一般的に水密性が期待できない。
 - b. 仕切弁は、弁の開閉操作力が小さく開閉速度も速いが、全開時の損失係数はやや大きい。
 - c. バタフライ弁は、弁の開閉時間が比較的短く弁の操作力も小さくてすむが、中間開度では比較的損失係数が大きい。
 - d. フラップ弁は逆流防止用に用いられ、逆止め弁に比べ損失係数はやや大きいですが、水密性は良好である。
27. アスファルトプラントに関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
- a. 連続式プラントは、加熱乾燥・混合を一連の装置で行う機構であり、新規合材の製造に際して切換えが容易であるという特長を有する。
 - b. 現在国内においては、多品種・少量出荷に適合できるバッチ式プラントが新規合材プラントとして採用されている。
 - c. 集塵システムは、1次集塵機にバグフィルタが、2次集塵機に主として乾式サイクロンが採用されている。
 - d. 再生合材プラントの併設加熱混合方式は、需要の多いエリアにおける再生合材の製造方法として採用例が多い。

28. 骨材生産設備およびその構成機器に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 二次破碎設備の生産能力は、一般的に一次破碎設備の生産能力よりも大きい能力で設定される場合が多い。
- b. 自走式破碎機は、多くが二次破碎用として導入されてきたが、最近では一次破碎用としても導入されている。
- c. 破碎機および分級機は、騒音規制法および振動規制法で規定される「特定施設」から対象除外の扱いとされている。
- d. ジャイレートリクラッシャは、ジョークラッシャの間欠破碎作用と異なり連続破碎作用のため、大容量破碎プラントに使用される。

29. 揚排水ポンプ設備の維持管理に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 機器の故障率の推移を表す曲線は、一般的に設置当初に初期故障が多発した後、ごく稀にしか故障しない安定期を経て、最後に故障が多発する過程を示す。
- b. 主ポンプ設備一式などの装置の更新は、機器単位の取替では対応しきれない場合、もしくは装置単位とした方が経済的に有利な場合に実施する。
- c. 予防保全において、定期点検などによって動作確認や劣化傾向の検出等（傾向管理）ができる機器の保全については、時間計画保全を適用する。
- d. 緊急保全とは、主ポンプおよび主原動機などの予防保全を行う機器が故障した場合に対する緊急処置をいう。

30. 排水ポンプ設備の点検・整備に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 主ポンプの回転体アンバランスを把握する項目は、傾向管理（トレンド管理）の適用が可能な点検項目である。
- b. 監視操作制御設備を構成する開閉器類、継電器類、PLC などの電気部品は、部品単位で取り換えられている。
- c. 定期整備は、経年および運転時間の累積による劣化部の機能維持を目的として、まとまった機器を単位に効率的に実施する。
- d. 主ポンプ設備の定期点検については、年点検および月点検とし、月点検は管理運転点検を原則として実施する。